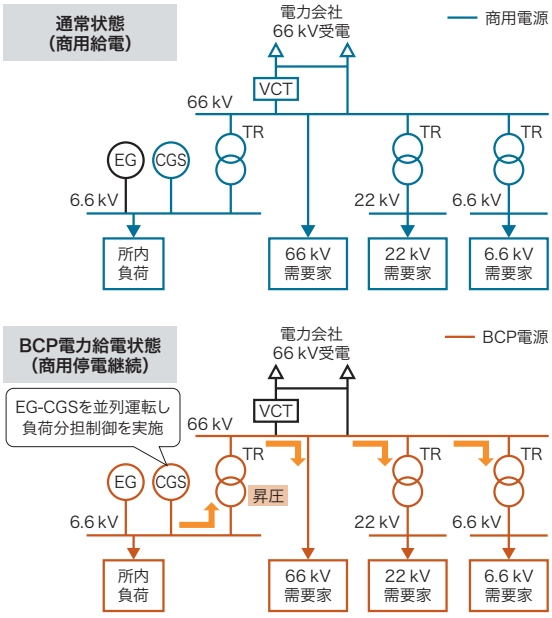
特定送配電事業向け電源システム技術

特高受変電設備（ガス絶縁スイッチギア）
Extra-high-voltage substation for specified electricity transmission and distribution business



特高受変電システムの系統図
System diagram of extra-high-voltage substation

特定送配電事業とは，事業者が整備する発電設備や送配電設備により，特定地区に電力供給を行う事業である。2011年の東日本大震災を契機に，分散型エネルギーが重要視され，都市防災力に優れた街づくりを実現する特定送配電事業が推進されている。

そのような背景の中，東京都日本橋地区の特定送配電事業向けに，特高受変電システムを納入した。都心部の既存街区に電力供給を行う事業は国内初（注）であり，都市防災力を飛躍的に高める新たな取り組みとして注目された。

このシステムは，特高受変電設備を中核として，非常用発電機（EG）と大型ガス コジェネレーションシステム（CGS）が連系しており，電力系統の長期間の停電時にも，特別高圧を含む全ての需要家に対し，BCP（Business Continuity Plan）として各需要家の契約電力の50％まで電力を供給できる機能（BCP電力供給）を備えている。

特別高圧配電を含むBCP電力供給を行うには，通常の需要家が構築している，標準的な特高受変電設備のシステムとは異なる電源構成とする必要があった。

まず，BCP電力供給のために，EGで特高母線を充電する必要があるが，特高変圧器の励磁突入電流によって発電機が停止しないように，変圧器を徐々に昇圧するソフトスタート制御が必要であった。そこで，それらを含む特殊な停復電制御系を構築し，当社製の制御盤で実現した。

次に，EGとCGSによるBCP電源の供給は，ガスタービンエンジンとガスエンジンによる異容量・異機種による負荷分担制御になるが，完成前に実機試験を行い，各発電機に対する制御指令の整定値を調整することで，適正な負荷分担制御を実現した。

今後も，特定送配電事業を含めた大規模な再開発が計画されており，今回の納入実績を基に，信頼度の高い電源システムを提案していく。

（注）　2019年4月時点，特定送配電事業として，当社調べ。

東芝インフラシステムズ（株）

GNE東郷メガソーラーファームの営業運転開始

GNE東郷メガソーラーファーム
GNE Togo large-scale solar farm of Global New Energy Togo Co., Ltd.

220 kV受変電設備
220 kV substation

宮崎県日向市東郷町の25 MW太陽光発電所であるGNE東郷メガソーラーファームの建設工事を完了し，2020年1月から営業運転を開始した。事業主は，（株）Global New Energy Togoであり，当社は，発電所用地の造成工事から発電設備の搬入・据付工事，電気工事まで，一括して請け負った。

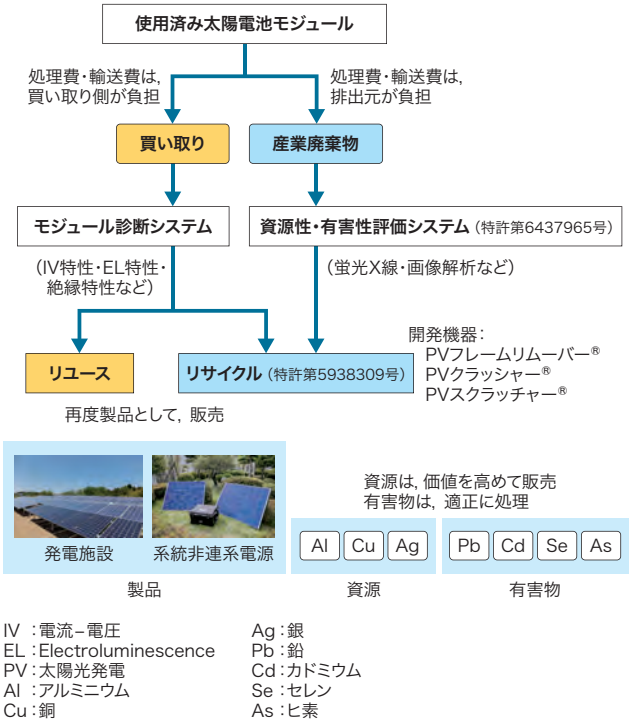
計画地は山間部で，発電所用地として利用するため，硬い岩盤を発破で切り崩し，整地を行った。また，地面が硬いため，クローラードリルで先行掘削してから太陽電池架台固定用のくいを打設する方法を採用した。

この発電所は，九州電力（株）管内の送電線に接続する太陽光発電所では初となる220 kVで系統連系している。この系統連系を実現するため，当社グループ製品である220 kV用ガス絶縁スイッチギア，油入変圧器，及びデジタル形保護リレーを適用した。

今回の造成工事や220 kV連系の実績を生かし，今後も再生可能エネルギーの更なる普及に貢献していく。

東芝インフラシステムズ（株）

使用済み太陽電池モジュールの適正処理技術



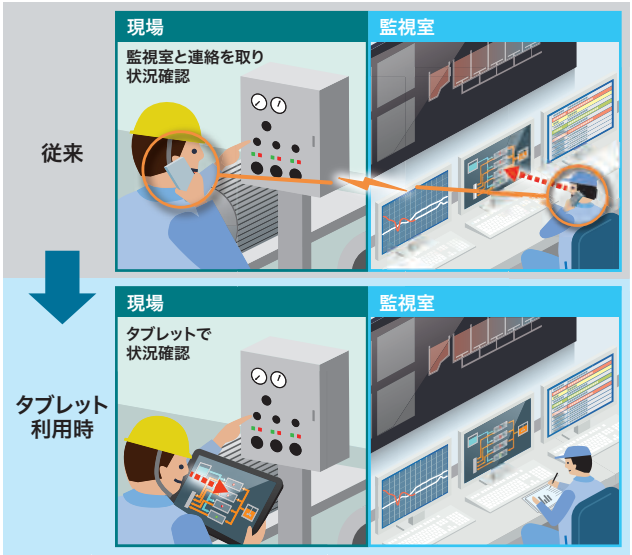
使用済み太陽電池モジュールの適正処理フロー
Flow of reuse and recycling of used solar cell modules

太陽光発電システムは，再生可能エネルギー発電の中核として，住宅用からメガソーラーに至るまで，幅広く普及している。しかし，使用済みの太陽電池モジュールの取り扱いは，制度的にも技術的にもいまだ確立していない。このような中，環境省は，太陽電池モジュールが廃棄物となる量（排出量）は，2030年には全国で3万tまで増大すると見込んでいる。また，度重なる台風や震災などによる災害廃棄物への対応も，急務となっている。

当社は，使用済み太陽電池モジュールの健全性を評価し，再度，発電施設や発電機器として製品化する技術を開発した。また，使用済み太陽電池モジュールに含まれる資源や有害物を定量する技術や，モジュール形状・含有成分に適合する破砕・分離などのリサイクル技術も開発している。これらの技術では，資源の有効活用及び環境負荷低減とともに，CO_2（二酸化炭素）排出量削減の効果も得られる。

東芝環境ソリューション（株）

上下水道監視制御システムTOSWACS-Vの無線型HIS（IW）



タブレットを用いた現場での状況確認
On-site status confirmation of water supply and sewerage facility using tablet

国内上下水道における問題に職員の減少があり，施設の維持管理業務の省力化が求められている。今回，これに寄与する機能として，無線型HIS（IW）（広域監視用ヒューマンインターフェースステーション）をリリースした。

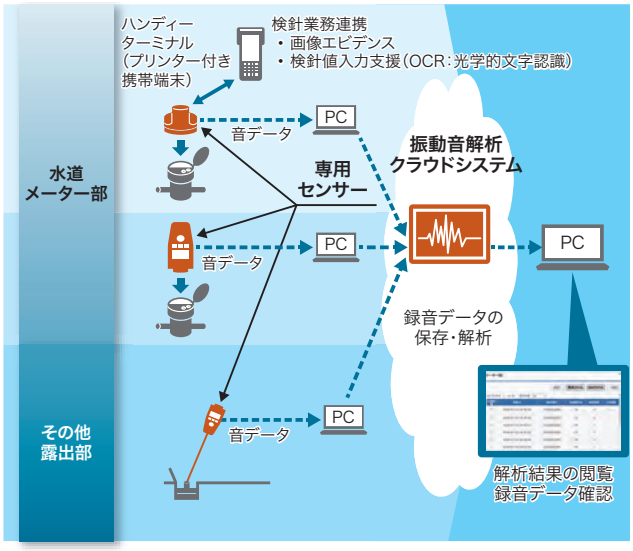
HIS（IW）は，上下水道監視制御システムTOSWACS-Vのリッチクライアント式監視端末であり，従来は，システムの堅牢（けんろう）性確保のため有線で接続されていた。無線化で施設の維持管理業務を省力化できるが，実現するには，無線通信特有の不安定さへの対策が課題であった。今回，通信の不通検出の高速化と再接続機能の強化でその課題を解決し，無線型HIS（IW）を実現した。

無線型HIS（IW）へのタブレット適用で，どこからでも監視室と同様の監視や操作が可能になった。例えば，施設の保守点検では，これまでは現場の点検員が監視室の監視員と連絡を取り合って，施設状況を確認しながら作業を進めていたが，無線型HIS（IW）の導入で，点検員が自ら確認できる。

今後も，施設の維持管理業務の省力化に寄与する機能を開発し，国内上下水道の課題解決に貢献していく。

東芝インフラシステムズ（株）

現地録音データから水道管漏水音を検出するLeakChecker-Cloud



PC：パソコン

LeakChecker-Cloudの概要
Overview of LeakChecker-Cloud water leakage detection service

社会インフラ施設は，建設後，長い期間利用されてきたものが多く，これらの施設を適正に維持管理することの重要性が増している。

地方自治体が経営する水道事業の資産規模で，最大の施設は水道管である。水道管は，大部分が地中に埋設されており，水道管の劣化や破損などによる漏水発生の有無を把握することが難しい。

そこで，当社は，水道管の露出部に伝わる音を専用センサーで録音し，それを基に周辺の漏水発生を検出する解析技術を開発した。この技術の特長として，集めた録音データと，検出した漏水を補修した際の現地情報を基に，解析パラメーターを調整して漏水検出精度を高められる点がある。当社は，この解析技術をクラウドシステムに搭載し，水道管の漏水検出サービスに活用する。

今後は，このサービスを活用した効率的な維持管理手法を提案し，施設保全での費用対効果の向上や，漏水の早期発見による収益性改善を通じ，水道事業に貢献していく。

東芝インフラシステムズ（株）

設置・運用の利便性を向上させた衛星通信用可搬VSAT

衛星通信用可搬VSAT
New flyaway very small aperture terminals (VSATs)

衛星方向の調整支援用ディスプレーの画面例
Example of display supporting satellite look-angle adjustment

設置・運用の利便性を向上させた，衛星通信用可搬VSAT（Very Small Aperture Terminal）を製品化した。可搬VSATは，運用前にUAT（Uplink Access Test）(注1)を行う必要があり，設置手順が煩雑であった。そこで，UATを不要とすることで設置を容易にする補助機能を開発した。

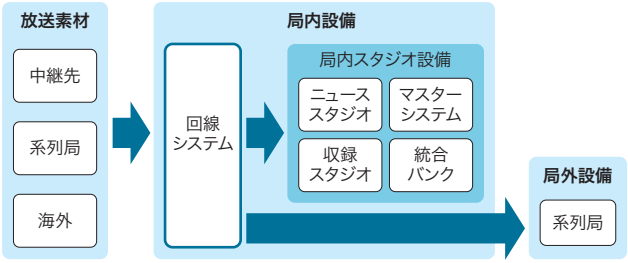
UATを不要とするためには，設置場所での電波の偏波角を認識してアンテナ方向調整時の角度を確認する必要がある。装置内GPS（全地球測位システム）で取得した緯度経度情報から，衛星方向の偏波角・仰角・方位角を算出してディスプレーに表示する補助機能を実装し，衛星方向を確認することで，簡便な衛星捕捉を可能にした。

また，広く海外でも利用される汎用のTDMA（Time Division Multiple Access）(注2)モデムを内蔵し，幅広い顧客が利用できる製品とした。

（注1）アンテナ方向調整後に，逆偏波への信号漏れがないことや正しい送信レベル・周波数であることを確認する試験。
（注2）同じ周波数を複数局で混信せずに共用するため，送信する時間を分割して各局へ順番に割り当てて通信する方式。

東芝インフラシステムズ（株）

放送局向け回線システム



放送局向け回線システムの概要
Overview of signal distribution center for broadcasting stations

回線センター
Signal distribution center

放送局向け回線システムは，中継先や，系列局，海外などから，数百回線の放送素材（映像・音声信号）を受信し，局内及び局外のスタジオなどに分配するシステムであり，放送のない時間帯も，収録や放送準備作業のために24時間稼働している。回線センターでは，受信した放送素材の映像・音声信号の品質確認や調整を行い，各所の操作端末（最大50台）からの要求に応えている。今後，4K（3,840×2,160画素）放送の普及に伴い，伝送機器や系統の変更が予想される。

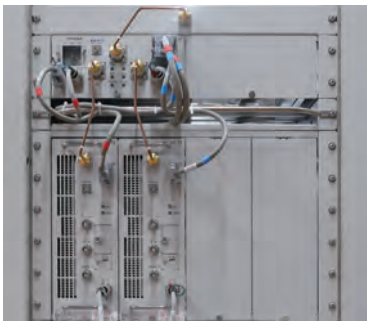
そこで，大量の放送素材を扱いやすくし，少人数での効率的な運用をサポートするため，次の特長を持つシステムを開発した。

(1) 端末の種類に依存しない素材情報の一元管理
(2) 素材不使用時に信号断を通知するアラームの抑止
(3) 回線数や系統の変更にも対応できる柔軟な拡張性

これまでに，（株）テレビ東京，（株）TBSテレビ，静岡放送（株），及び日本テレビ放送網（株）に，このシステムを納入した。

東芝インフラシステムズ（株）

■ 地上波デジタル放送用 次世代マイクロ波中継装置



地上波デジタル放送用 次世代マイクロ波中継装置
Next-generation microwave link equipment for digital terrestrial broadcasting

地上波デジタル放送用マイクロ波中継装置の更新需要をターゲットに，IF（Intermediate Frequency）伝送方式の次世代装置を開発した。IF伝送方式は，放送波をマイクロ波帯に変換し，非再生中継で伝送する方式であり，パイロット信号によって中継区間の信号品質劣化を抑圧している。主な特長は，次のとおりである。

⑴ 各ユニットに自己監視機能を搭載し，パラメーターや警報などのログを蓄積することで状態監視が可能

⑵ 基準信号入力断時も内蔵する基準信号発生器で動作可能な構成とし，外乱への耐性を向上

⑶ 運用状態を表示するLED（発光ダイオード）の背面搭載による誤操作防止と，長寿命ファンの採用で保守性を向上

⑷ 現用機と予備機の高速切り替えを実現し，後段の中継装置への影響を低減

今後は，無線周波数や送信出力を拡充し，ラインアップを増やしていく。

東芝インフラシステムズ（株）

■ フジテレビ系列に採用されたSNGシステム

（株）フジテレビジョン SNG車載局
Satellite news gathering (SNG) vehicle of Fuji Television Network, Inc.

（株）フジテレビジョン SNG主局設備の機器実装ラック群
Rack-mounted equipment for SNG central station of Fuji Television Network, Inc.

報道中継やニュース素材の伝送などに用いるSNG（Satellite News Gathering）システムは，通信衛星による系列局間の基幹ネットワークである。今回，フジテレビ系列28局の新SNGシステムに一括採用され，2018年の主局更新に続き，系列局である関西テレビ放送（株）での副局更新を完了した。

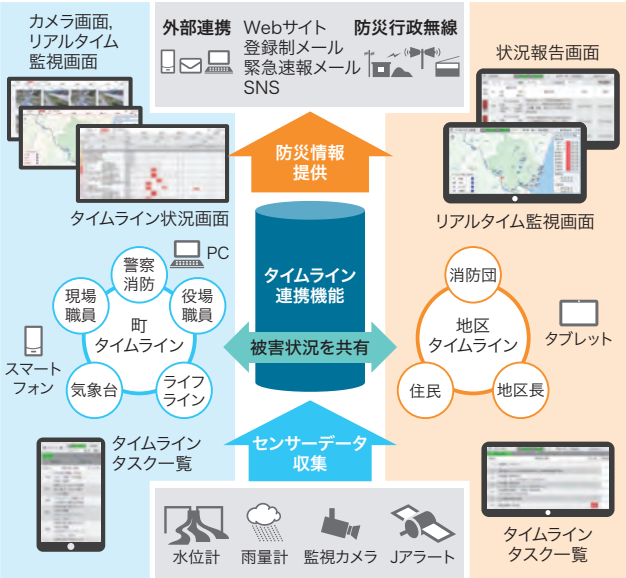
このシステムは，IP（Internet Protocol）を基本インターフェースとした映像伝送回線に，DVB-S2X方式の64APSK（64値振幅位相変調）を新たに採用するなど，従来比3倍の周波数利用効率の改善を行い，衛星トランスポンダーの有効活用を図っている。

また，TDMA方式の汎用的なIPプラットフォーム回線を新たに構築し，系列各局の電話交換機と接続した衛星IP電話網や，衛星インターネットを提供することで，従来の地上インフラ通信網と衛星通信を融合し，堅牢（けんろう）かつ柔軟な運用が可能なシステムとなっている。

これら系列各局の設備は，主局及び副局によって，遠隔で衛星伝送に関する設定を行うことで，系列各局のオペレーションが自動化され，運用負荷の低減にも貢献している。

東芝インフラシステムズ（株）

三重県紀宝町へ防災行政無線のタイムライン連携機能を納入



SNS：Social Networking Service　　Jアラート：全国瞬時警報システム

防災行政無線のタイムライン連携機能の概要
Overview of timeline sharing function for disaster prevention administration wireless systems

三重県紀宝町の防災行政無線設備の更新に合わせてタイムライン（事前防災行動計画）連携機能を納入し，2019年4月に運用が開始された。

台風のように事前に発生が想定される災害に対し，行政担当者や住民などが，「いつ」，「誰が」，「何をするか」を時系列で整理した計画をタイムラインという。

今回導入したタイムライン連携機能は，紀宝町が策定した町タイムラインと紀宝町内の各地区で策定した地区タイムラインを一元管理し，PC（パソコン）や，タブレット，スマートフォン上のWeb画面で各タイムラインの進捗を共有できる。更に，防災活動の支援として，防災行政無線の放送内容の参照や，水位計・雨量計の観測値の閲覧，避難所の開設状況や避難人数の入力・集計などの機能を備えており，収集した情報は事後のタイムラインの見直しにも活用できる。

この連携機能は，防災活動を共有して支援する試みであり，今後，この分野でのシステムやサービスを展開していく。

東芝インフラシステムズ（株）

電波発射源可視化技術を用いたドローン検知システム

検知装置
Sensing device of drone detection system

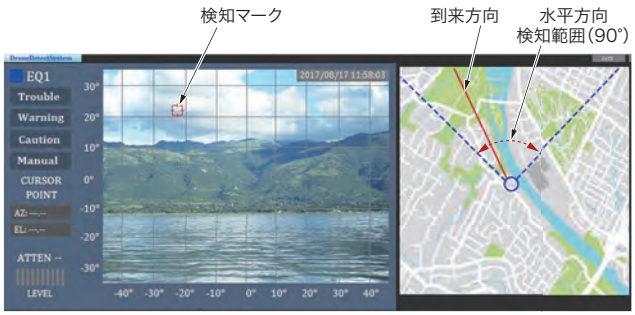
当社は，東芝インフラシステムズ（株）が総務省と開発した電波発射源可視化装置の技術を応用し，ドローン検知システムを開発した。

ドローン検知システムは，アンテナとカメラを搭載した検知装置と監視制御端末で構成される。アンテナは，アレイアンテナ方式を採用し，ドローンから送信される電波の振幅情報及び位相情報を基に発射源の可視化処理を行い，カメラ映像へ重畳し，監視制御端末へ表示することで，直感的にドローンの存在を認識できる特長を備えている。

また，検知したドローンの到来方向を地図上に表示する機能もあり，警報の発報と合わせてオペレーターにドローンの検知を通知する。

検知装置1台当たりの検知範囲は，水平方向に90°と広角なので，例えば，4台の検知装置で施設全周を警戒できる。

今後も，日々進歩していくドローンに対し，検知技術の高度化に取り組むことで，ドローンの脅威リスクの低減に貢献していく。



監視制御端末でのドローンの検知例
Example of drone detection display

東芝エレクトロニックシステムズ（株）